

A
C
D
89

251

Stamboek no. 1112

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Bepaling van de pF (voorlopig rapport)

door: R.N.W. van Duivenboden.
P.A. van Dijk

Naaldwijk, augustus 1978

Intern verslagno. 42

2235204

1. Inleiding.....	1.
2. Principe.....	1.
3. Beschrijving van de apparatuur.....	1.
3.1. Pers en cylinderset.....	1.
3.2. pF-bak.....	2.
4. Onderzoek.....	3.
4.1. Interpretatie van de uitwisseling- onderzoekingen.....	3.
4.2. Nieuw onderzoek.....	5.
5. Samenvatting.....	11.
6. Literatuur.....	11.

Grafieken (1)

Bijlagen (1 t/m 8)

1. INLEIDING

H. van Dijk (1976) werkte methoden uit voor de bepaling van volumegewicht, poriënvolume en pF-curven in potgronden en wel volgens een referentie-methode (bij drie verschillende pF-waarden) en een vereenvoudigde routine-bepaling (alleen bij pF 1,5). In dit verslag worden routine- en referentiemethode met elkaar vergeleken. Hulpmiddel hiervoor waren twee uitwisselingsonderzoekingen (één met het IB en één internationaal uitwisselingsonderzoek).

2. PRINCIPE

De monsters volgens voorschrift, met een speciale pers (voor beschrijving zie 3.1) in ijzeren ringen gebracht, worden op een laag zand in een bak geplaatst. De zandbak of pF-bak is verbonden met een drainage-systeem.

Door nu het waterniveau te verlagen (tot maximaal 1 m beneden het zandoppervlak) wordt een bepaalde onderdruk aangelegd. Het monster zal nu een hoeveelheid vocht afgeven, afhankelijk van:

- a) aangelegde onderdruk die als pF wordt gedefinieerd:

$$pF = \log \left(\frac{1}{2}h + A \right)$$
 waarin A = afstand van het zandoppervlak tot de tuit c (zie figuur 1, 3.2) in de pF-fles; h = hoogte van een ijzeren ring.
 - b) de aard van het monster
 - c) de temperatuur welke schommelt rond kamertemperatuur.
- Het vochtgehalte (bij de verschillende pF-waarden) wordt bepaald door drogen bij 105°C en terugwegen.

Uit deze gegevens volgt ook direct het volumegewicht.

Voor het berekenen van het poriën-volume is het nodig ook het gehalte aan organische stof te weten.

Voor de routine-methode wordt alleen bij pF 1,5 bepaald, omdat deze pF overeenkomt met de vochttoestand van de grond, waarop de planten gewoonlijk groeien (bijlage 3).

3. BESCHRIJVING VAN DE APPARATUUR

3.1. a) Pers

Deze bestaat uit een ijzeren staaf waar bovenop een ronde plaat met opstaande rand is bevestigd. Onderaan de ijzeren staaf kan (magnetisch) een teflonzuiger worden vastgemaakt.

Op de bovenplaat kan (al naar gelang het voorschrift) een gewicht worden geplaatst.

De ijzeren staaf wordt omgeven door een cylinder welke op een plank (vast) is bevestigd. Met een hendel kan de staaf omhoog en omlaag worden gebracht. De druk welke de zuiger uitoefent moet zonder gewicht 100 g/cm² bedragen en met gewicht 500 g/cm².

b) Cylinderset

Een cylinderset bestaat uit twee metalen cylindersetringen welke met behulp van een ca 3 cm brede rubberband aan elkaar zijn bevestigd. Onderaan de cylinderset wordt met behulp van een elastiekje een mylon doekje bevestigd. De ze cylinderset wordt (volgens voorschrift) gevuld met potgrond en onder de zuiger tussen de speciale opstaande rand op de plank geplaatst. De zuiger wordt voorzichtig op de kolom potgrond geplaatst, waarna de hendel wordt losgelaten. Na ongeveer een halve minuut (als de zuiger niet meer beweegt) wordt de cylinderset weggenomen en in de pF-bak geplaatst.

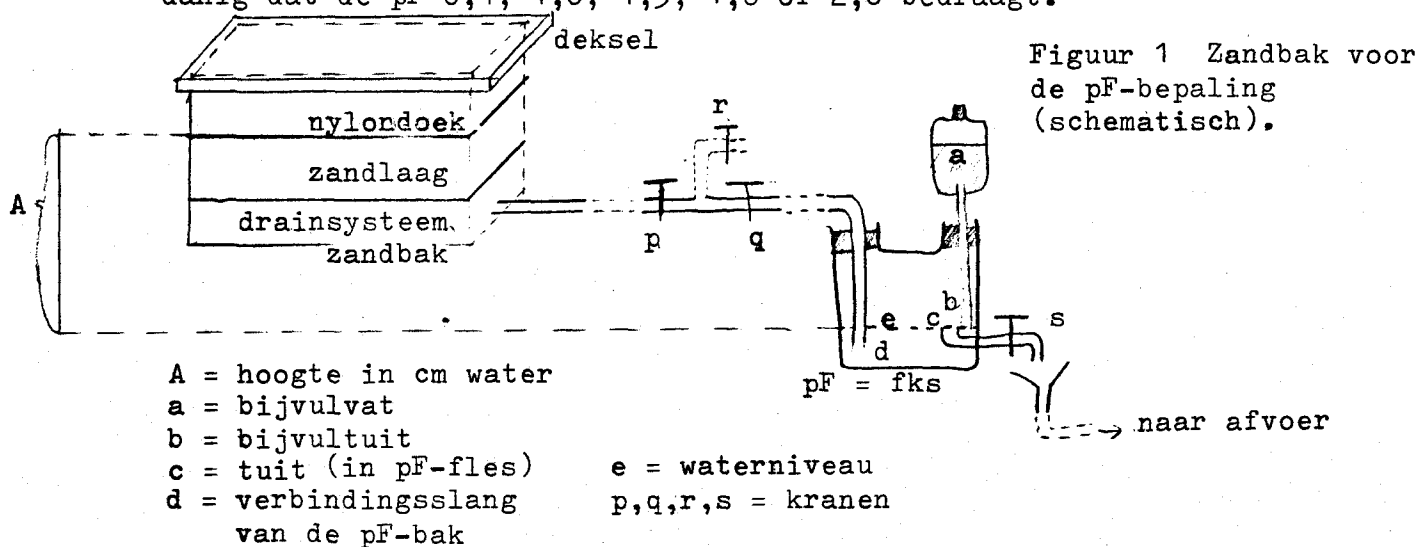
3.2. pF-bak

3.2.1. Zandbak

Dit is een stevige bak (hoogte: ca 35 cm, breedte ca 30 cm, lengte ca 60 cm). Onder de ca 20 cm dikke zandlaag bevindt zich een drainage systeem voor de afvoer van het overtollige water. De zandlaag is bedekt met een nylondoek ter bescherming.

3.2.2. Standaard met pF-fles

De afstand van het zand oppervlak tot de tuit (c) in de pF-fles is belangrijk, omdat deze de aangelegde onderdruk en dus de pF bepalen. De pF-fles kan op de standaard diverse standen innemen, en wel zodanig dat de pF 0,4; 1,0; 1,5; 1,8 of 2,0 bedraagt.



4. ONDERZOEK

4.1. Interpretatie van de uitwisselingsonderzoekingen

4.1.1. Uitwisselingsonderzoek met het IB, januari 1977

De uitkomsten van de diverse bepalingen, te weten:

- a) volume gewicht
- b) poriën-volume
- c) pF-curven bepaald volgens het voorschrift van de heer van Dijk (1976), zoals vermeld in bijlage 1, gaven grote verschillen te zien met de uitkomsten door het IB bepaald.

Bovendien bleek het vochtgehalte bepaald volgens de routine-methode systematisch lager te liggen dan bepaald volgens de referentiemethode.

De resultaten van dit uitwisselingsonderzoek, gemiddeld over 12 monsters, zijn vermeld in tabel 1 en in detail in bijlage 5.

	% vocht*	A-cijfer*	% org.stof	sg(g/ml)	volume- gewicht(g/l)
	IB NW	IB NW	IB NW	IB NW	IB NW
ref.	63,6 61,2	278 168	65,5 66,5	1,81 1,80	233 210
rou.					230 204

	% poriën-volume	Volume-procenten vocht			
		pF 1,0	pF 1,5	pF 2,0	
		IB NW	IB NW	IB NW	IB NW
ref.	87,4 88,2	77,4 81,5	61,1 58,9	47,7 48,3	
rou.	87,5 88,7		59,1 51,2		

* bij inzetten

	A-cijfer			Volume-procenten lucht		
	pF 1,0	pF 1,5	pF 2,0	pF 1,0	pF 1,5	pF 2,0
	IB NW	IB NW	IB NW	IB NW	IB NW	IB NW
ref.	339 394	267 284	209 232	10,0 6,8	26,3 29,4	39,7 40,0
rou.		259 256			28,4 37,5	

Tabel 1 Gemiddelde resultaten van het uitwisselingsonderzoek met het IB (met mechanisch samendrukken)

Ref. = referentie methode, Rou = routine methode

IB = bepaald op het instituut voor de bodemvruchtbaarheid (IB)

NW = bepaald op Proefstation Naaldwijk.

Volgens tabel 1 (en bijlage 5) zijn de cijfers bepaald door Naaldwijk niet bruikbaar vanwege systematische afwijkingen.

- Het volume gewicht ligt systematisch te laag
- Het vochtgehalte bij pF 1,5 ligt voor de routine methode veel lager dan de referentie methode en het luchtgehalte bij deze pF is dus hoger.

4.1.2. Internationaal uitwisselingsonderzoek, augustus 1977

De resultaten van dit onderzoek - op dezelfde wijze uitgevoerd als het voorgaande - gaf over het algemeen hetzelfde beeld.

Naast de methode met mechanisch samendrukken (Ref. en Rou. 500 g/cm²) werd ook in het geheel niet samengedrukt (Ref. en Rou. 0 g/cm²).

De methoden zonder mechanisch samendrukken gaven een nog veel slechtere overeenkomst te zien met het IB.

De resultaten van dit onderzoek, gemiddelde over 9 monsters, staan vermeld in onderstaande tabel, en in detail in bijlage 6.

	% org.stof		sg(g/ml)		volume-gewicht(g/1)		% poriën-volume	
					500 g/cm ²	0 g/cm ²	500 g/cm ²	0 g/cm ²
	IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW
ref.	59,2	58,1	1,90	1,91	231	219	88,0	88,5
rou.					232	215	87,9	88,7
	Volume-procenten vocht							
	pF 1,0		pF 1,5		pF 2,0			
	500 g/cm ²	0 g/cm ²	500 g/cm ²	0 g/cm ²	500 g/cm ²	0 g/cm ²		
	IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW
ref.	73,7	73,0	68,3	63,2	57,7	55,4	48,0	46,6
rou.					55,9	53,2		
	A-cijfer							
	pF 1,0		pF 1,5		pF 2,0			
	500 g/cm ²	0 g/cm ²	500 g/cm ²	0 g/cm ²	500 g/cm ²	0 g/cm ²		
	IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW
ref.	351	366	380	408	272	274	222	228
rou.					264	267		
	Volume-procenten lucht							
	pF 1,0		pF 1,5		pF 2,0			
	500 g/cm ²	0 g/cm ²	500 g/cm ²	0 g/cm ²	500 g/cm ²	0 g/cm ²		
	IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW
ref.	14,2	15,5	21,2	27,8	30,3	33,1	40,1	41,9
rou.					32,0	35,5	37,1	46,0

Tabel 2 gemiddelde resultaten van het internationaal uitwisselingsonderzoek (voor verklaring afkortingen, zie: tabel 1)

Volgens tabel 2 heeft de methode met samendrukken een betere overeenkomst met het IB dan de methode zonder. Dit duidt wellicht op een verkeerde wijze van vullen van de cilinderset met potgrond. Als de potgrond wordt samengedrukt, worden eventuele fouten - veroorzaakt door een verkeerde wijze van vullen van de cilinderset - meer gecompenseerd dan wanneer niet wordt samengedrukt (de fout blijft dan nagenoeg maximaal).

Uit tabel 2 kan worden geconcludeerd: er zijn verschillen bij de methoden met (mechanisch) samendrukken; er zijn grotere verschillen bij de methoden zonder samendrukken, en dan vooral bij het volumegewicht.

De waargenomen verschillen kunnen nog de volgende oorzaken hebben.

- te snel verzadigen van de monsters met water
- gebruik van cylinders met te klein volume
(NW : 98 - 100 ml; IB: 200 - 250 ml).
- monstervoorbereiding

De verschillen kunnen niet worden toegeschreven aan fouten in de apparatuur.

4.2. Nieuw onderzoek

Er werd nu een nieuw onderzoek opgezet, waarbij de monsters van het internationaal uitwisselingsonderzoek nogmaals werden onderzocht, en wel volgens de routine-methode.

Er werd speciale aandacht besteed aan het vullen van de cilinderset met potgrond en aan het verzadigen van de monsters met water.

De resultaten staan vermeld in tabel 3. Hierbij is de volgende codering gebruikt:

NW1 = uitkomsten van het internationaal uitwisselingsonderzoek
(Naalddijk).

NW2 = Bij het vullen van de cilinderset de set enkele malen laten vallen op een houten ondergrond.

NW3 = De cilinderset in ca 5 gelijke porties gevuld.

Na elke toevoeging de set vijf maal vanaf 5 cm hoogte laten vallen op een houten ondergrond.

NW4 = als NW3, in plaats van 5 porties nu 10 porties.

m = gemiddelde (rekenkundig).

Methode met mechanisch samendrukken (Routine methode)

pF_{1,5}

lab.nr.	volume-gewicht(gr/ltr)				porie-volume(%)				Vol.% water	
	IB	NW1	NW2	NW3	IB	NW1	NW2	NW3	IB	NW1
BM37149	140	146	155	159	91,6	91,2	90,6	90,4	59,4	58,1
150	138	129	138	144	91,2	91,8	91,4	90,9	57,2	52,9
151	242	236	234	242	87,1	87,4	87,5	87,0	46,1	41,3
152	276	254	264	292	85,4	86,6	86,2	84,7	47,0	48,4
153	316	280	296	301	83,0	84,8	84,0	83,6	58,1	56,0
154	258	213	208	221	90,7	91,8	92,0	91,5	57,4	57,3
155	252	241	256	254	86,5	87,1	86,3	86,4	62,7	57,3
156	193	185	195	198	89,0	89,6	89,0	88,8	62,7	59,6
157	269	247	263	267	86,9	88,1	87,3	87,1	52,8	48,1
SP 4	244	214	235	243	86,7	88,1	86,8	86,3	62,0	54,8
<hr/>										
m	233	214	224	232	87,8	88,6	88,1	87,7	56,5	53,4
lab.nr.	pF 1,5		pF 1,5				pF 1,5			
	vol.% water		vol.% lucht				A-cijfer			
	NW2	NW3	IB	NW1	NW2	NW3	IB	NW1	NW2	NW3
BM37149	60,1	63,1	32,2	33,1	30,6	27,3	424	398	388	396
BM 150	52,6	57,8	34,0	38,9	38,8	33,1	415	411	379	402
151	43,0	45,8	41,0	46,0	44,4	41,2	190	176	184	190
152	49,4	53,8	38,4	38,3	36,8	30,8	170	190	188	185
153	56,0	60,6	24,9	28,8	28,0	23,0	184	200	190	201
154	57,0	57,3	33,3	34,5	36,0	34,2	223	270	268	260
155	58,6	60,4	23,8	29,8	27,6	26,0	249	238	229	328
156	60,4	64,3	26,3	30,0	28,6	24,6	325	322	310	324
157	49,8	53,6	34,1	40,0	37,4	33,5	197	194	190	201
SP 4	58,0	61,7	23,9	33,3	28,8	24,6	258	256	247	254
<hr/>										
m	54,5	57,8	31,2	35,3	33,7	29,8	264	266	257	265

(voor verklaring afkortingen zie tekst)

Tabel 3a Resultaten routinemethode met een verbeterde wijze van vullen van de cylinderset (methoden met samendrukken).

Methode zonder mechanisch samendrukken: (Routine-methode)

labnr.	volume-gewicht(gr/ltr)			Porie-volume(%)			Volume%water(pF 1,5)		
	IB	NW1	NW3	IB	NW1	NW3	IB	NW1	NW3
BM37149	128	117	121	92,3	93,0	92,6	52,8	53,5	48,2
150	124	100	98	92,2	93,6	93,8	51,6	43,9	40,7
151	234	176	194	87,6	90,6	89,6	43,8	34,8	36,2
152	276	191	238	85,4	90,0	87,4	47,2	37,0	47,4
153	307	234	257	83,5	87,3	86,0	54,2	48,8	51,2
154	244	143	156	91,2	94,5	94,0	51,4	45,1	46,1
155	228	189	203	87,8	89,9	89,2	57,0	48,5	49,4
156	178	149	152	89,9	91,6	91,6	57,5	50,3	49,0
157	256	193	243	87,6	90,7	88,4	48,0	37,1	39,4
m	219	166	185	88,6	91,2	90,3	51,5	44,3	45,3
lab.nr.	volume-% lucht(pF 1,5)			A-cijfer(pF 1,5)					
	IB	NW1	NW3	IB	NW1	NW3			
BM37149	39,5	39,5	44,4	414	458	398			
150	40,6	49,7	53,1	418	437	415			
151	43,8	55,8	53,4	187	198	186			
152	38,2	52,9	40,0	171	194	199			
153	29,3	38,5	34,8	177	209	199			
154	39,8	49,4	47,9	210	316	296			
155	30,8	41,4	39,8	250	256	243			
156	32,4	41,4	35,8	323	338	322			
157	39,6	53,6	49,0	187	192	162			
m	37,1	46,9	44,2	260	289	269			

Tabel 3b Resultaten routine-methode met een verbeterde wijze van vullen van de cylinderset (methoden zonder samendrukken).

Voor de methoden met samendrukken zou vullen van de Cylinderset volgens NW3 voldoende zijn om een redelijke overeenkomst met het IB te verkrijgen.

De methoden zonder samendrukken geven echter toch nog te grote verschillen te zien, zodat nu nogmaals de monsters werden onderzocht, volgens NW4 door een tweede persoon.

referentie-methode (met mechanisch samendrukken)

lab.nr.	volume-gewicht(g/l)			porien-volume			Volume-% vocht bij pF1,C		
	IB	NW1	NW4	IB	NW1	NW4	IB	NW1	NW4
BM37149	144	147	154	91,4	91,1	90,7	82,8	84,4	85,9
150	134	126	128	91,6	92,0	91,9	77,6	79,8	82,5
151	242	227	245	87,2	87,8	86,9	72,5	58,8	67,1
152	266	268	282	86,0	85,9	85,2	57,5	58,2	58,8
153	301	286	281	83,8	84,5	84,8	62,4	66,0	62,6
154*	268	213 (189)		90,3	91,8	92,7	74,7	71,0	76,2
155	252	241	243	86,4	87,2	87,0	79,0	81,6	83,6
156	197	190	185	88,8	89,4	89,6	82,0	82,6	84,5
157	274	271	278	86,6	86,9	86,6	75,0	75,3	78,3
<hr/>									
m	231	219	224	88,0	88,5	88,4	73,7	73,0	75,5
m**	226	220	224	87,7	88,1	87,8	73,6	73,3	75,4

* dit monster week erg veel af.

** het gemiddelde waarbij monster BM37154 niet werd meegerekend.

lab.nr.	volume-% water(pF 1,5)			volume-% water(pF 2,0)			A-cijfer(pF 1,0)		
	IB	NW1	NW4	IB	NW1	NW4	IB	NW1	NW4
BM37149	61,9	61,8	61,4	46,7	48,4	49,0	575	572	558
150	57,4	54,0	56,4	43,3	43,2	42,9	581	630	644
151	47,6	43,0	45,2	38,2	36,0	35,7	300	260	274
152	47,3	49,0	51,0	43,0	43,8	46,1	217	218	208
153	56,9	57,4	54,4	53,2	52,2	51,5	207	231	223
154*	61,9	60,2	58,5	56,7	55,1	53,3	278	334	<u>403</u>
155	64,3	59,9	59,0	51,9	49,2	47,6	314	339	344
156	65,2	62,6	60,8	54,4	52,5	50,9	416	432	457
157	56,9	50,6	54,0	44,3	38,8	40,3	273	278	282
<hr/>									
m	57,7	55,4	55,6	48,0	46,6	46,4	351	366	377
m**	57,2	54,8	55,3	46,9	45,5	45,5	360	370	374

Lab.nr.	A-cijfer(pF 1,5)			A-cijfer(pF 2,0)			volume-% lucht(pF 1,0)		
	IB	NW1	NW4	IB	NW1	NW4	IB	NW1	NW4
BM37149	430	419	399	324	328	318	8,6	6,8	4,8
150	430	426	441	324	341	335	14,0	12,2	9,4
151	197	190	184	158	159	146	14,7	29,0	19,8
152	178	182	181	162	164	163	28,5	27,7	26,4
153	189	201	194	177	182	183	21,4	18,4	22,2
154*	230	283	310	211	259	282	15,6	20,8	16,5
155	255	249	243	206	204	196	7,4	5,6	3,4
156	331	330	329	276	276	275	6,8	7,4	5,1
157	207	187	194	161	144	145	11,6	11,6	8,3
<hr/>									
m	272	274	275	222	228	227	14,2	15,5	12,9
**									
m	277	273	271	224	225	220	14,1	14,8	12,4

lab.nr.	volume-% lucht(pF 1,5)			volume-% lucht(pF 2,0)		
	IB	NW1	NW4	IB	NW1	NW4
BM37149	29,5	29,4	29,3	44,7	42,6	41,7
150	34,2	38,0	35,5	48,3	48,8	49,0
151	39,6	44,9	41,7	49,9	51,8	51,2
152	38,7	37,0	34,2	43,0	42,1	39,1
153	26,9	27,1	30,4	30,6	32,4	33,3
154*	28,4	31,6	34,2	33,6	36,7	39,7
155	22,1	27,2	28,0	34,5	37,9	39,4
156	23,6	26,3	28,8	34,4	36,8	38,7
157	29,7	36,2	32,6	42,3	48,0	46,3
<hr/>						
m	30,3	33,1	32,7	40,1	41,9	42,0
**						
m	30,5	33,3	32,6	41,0	42,6	42,3

Tabel 4a Resultaten van de referentie-methode (500 g/cm²) met een verbeterde wijze van vullen van de cilinderset.

lab.nr.	volume-gewicht(g/l)			porien-volume %			volume-% vocht(pF 1,0)		
	IB	NW1	NW4	IB	NW1	NW4	IB	NW1	NW4
BM37151	212	181	208	88,8	90,3	88,8	57,4	49,6	55,8
153	277	235	272	85,1	87,2	85,2	59,1	62,2	63,1
156	161	152	162	90,8	91,5	90,9	79,3	76,0	73,0
<hr/>									
m	217	189	214	88,2	89,7	88,3	65,3	62,6	64,0

lab.nr.	volume-% vocht(pF 1,5)			volume-% vocht(pF 2,0)			A-cijfer(pF 1,0)		
	IB	NW1	NW4	IB	NW1	NW4	IB	NW1	NW4
BM37151	39,9	35,4	39,2	32,2	31,5	34,4	271	275	268
153	51,0	52,6	56,0	46,6	47,5	51,2	214	265	232
156	52,9	53,2	51,9	42,9	44,5	44,7	493	502	450
m	47,9	47,1	49,0	40,6	41,2	43,3	326	347	317

lab.nr.	A-cijfer(pF 1,5)			A-cijfer(pF 2,0)			volume-% lucht(pF 1,0)		
	IB	NW1	NW4	IB	NW1	NW4	IB	NW1	NW4
BM37151	189	196	188	152	174	165	31,4	40,8	33,0
153	184	224	206	168	202	188	26,0	25,0	22,0
156	329	351	320	267	293	276	11,5	15,5	17,9
E	702	771	714	587	669	629	68,9	81,3	73,0
m	234	257	238	196	223	210	23,0	27,1	24,3

lab.nr.	volume-% lucht(pF 1,5)			volume-% lucht(pF 2,0)		
	IB	NW1	NW4	IB	NW1	NW4
BM37151	48,9	55,0	49,6	56,6	58,9	54,5
153	34,1	34,6	29,2	38,5	39,7	34,0
156	37,9	38,3	39,0	47,9	47,0	46,2
E	120,9	127,9	117,8	143,0	145,6	134,7
m	40,3	42,6	39,3	47,7	48,5	44,9

Tabel 4b Resultaten van de referentie-methode (0 g/cm²) met een verbeterde wijze van vullen van de cilinderset.

De resultaten vermeld in tabel 4a en 4b vertonen een betere overeenkomst met die van het IB, in het bijzonder voor volume-gewicht.

De voorlopige conclusie kan worden gesteld at de cilinderset

- 1) in ongeveer 10 porties moet worden gevuld, waarna men elke toevoeging de cilinderset 5x vanaf 5 cm hoogte laat vallen op een houten ondergrond (=NW4).
- 2) in ongeveer 10 porties moet worden gevuld en na elke toevoeging moet worden geklopt op een houten ondergrond tot het materiaal niet meer verzakt.

Een voorlopig werkvoorschrift volgens vulmethode 1) (= NW4) werd opgesteld. Nader onderzoek is nog gewenst.

4.3. Nauwkeurigheid

In bijlage 4 zijn de analytische fout, variatie-coëfficiënt en gemiddelde vermeld, zoals gevonden door het IB. Door het gebruik van kleinere cylinders zal Naaldwijk een wat grotere fout vinden. Verder kan nog weinig over de nauwkeurigheid worden gezegd, daar nog te weinig monsters (en bovendien nog in enkelvoud), volgens de nieuwe (NW4) methode zijn geanalyseerd.

5. SAMENVATTING

Er werd door Naaldwijk deelgenomen aan twee uitwisselingsonderzoekingen. Met het Instituut voor de Bodemvruchtbaarheid (IB); en een internationaal uitwisselingsonderzoek in augustus 1977.

Er bleken grote verschillen tussen Naaldwijk en het IB te bestaan, vooral voor het volume-gewicht.

Deze verschillen waren voor de methoden zonder (mechanisch) samendrukken groter dan voor de methoden met samendrukken.

Speciale aandacht werd besteed aan de wijze van vullen van de cylinder-set met potgrond.

Vullen in ongeveer 10 porties plus na elke toevoeging de cylinderset 5x laten vallen vanaf 5 cm hoogte (op een houten ondergrond) gaf inderdaad betere overeenkomsten met het IB te zien.

De overeenkomst tussen referentie- en routine-methode was meestal behoorlijk.

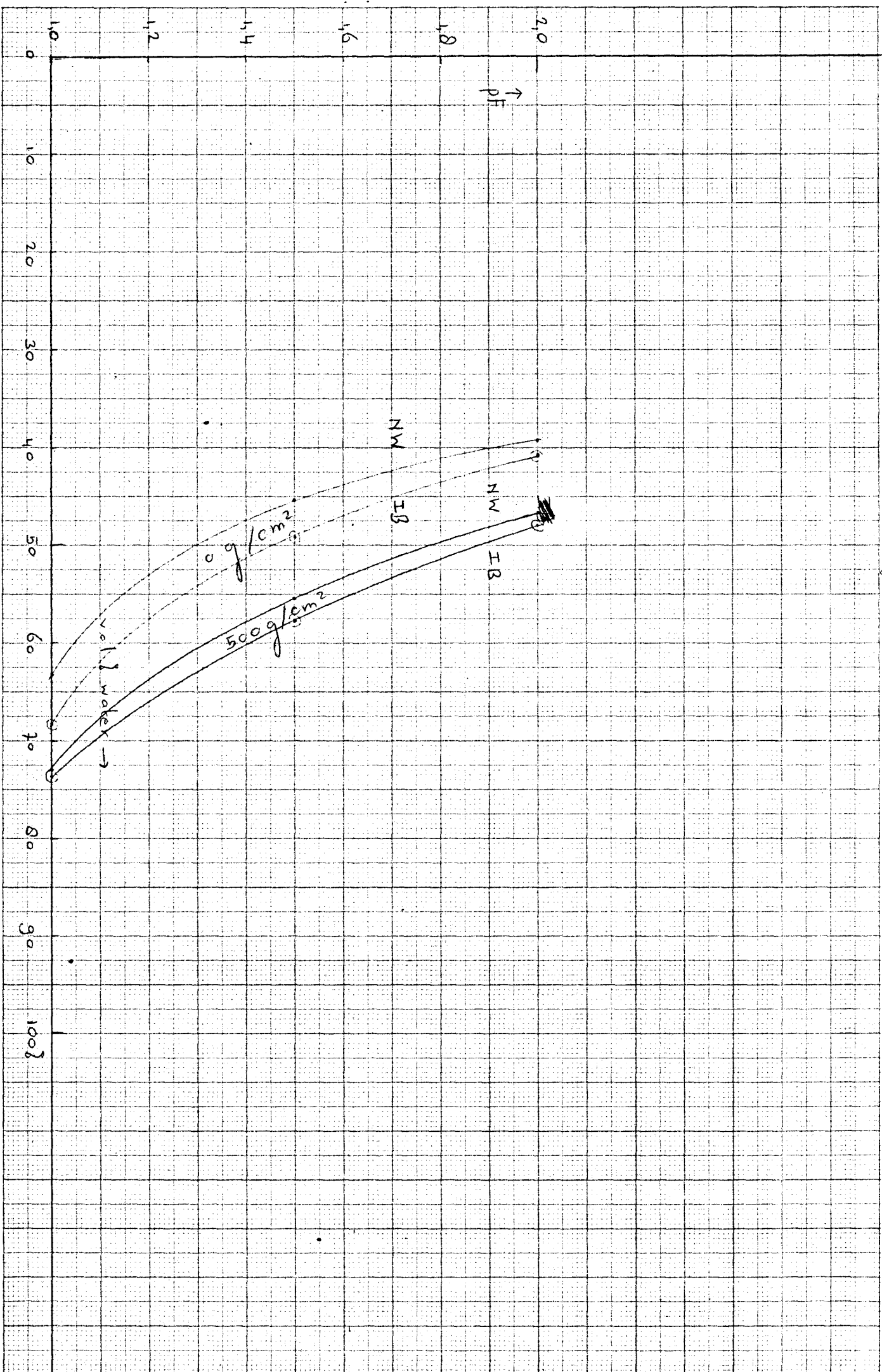
Een voorlopig werkvoorschrift werd opgesteld.

6. LITERATUUR

- 1) Dijk, H. van: Fysisch onderzoek en enkele classificatie-criteria voor veenprodukten en potgronden.
Nota 19, Instituut voor de Bodemvruchtbaarheid, Haren, Groningen, 1976
- 2) Keijser, J.: De pF-bepaling. Intern rapport Proefstation. 19..

Grafiek 1: gemiddelden van tabel 2

500 g/cm² methode zonder mechanisch samendrukken
 500 g/cm² methode met mechanisch samendrukken



Voorstel voor de bepaling van fysische grootheden van substraten
namelijk volume-gewicht, porie-volume en pF-curven (voorstel van
de heer H. van Dijk, literatuur 1)

Apparatuur

- metalen cylinders, hoogte: 50 mm, binnenste diameter tussen 70 en 80 mm (inhoud ca 200-250 cm³; exact te bepalen).
- pers en/of gewichten om de substraten in de cylinders samen te drukken met een druk van 100 respectievelijk 500 gram per cm².
- mes om het materiaal in de cylinder vlak te kunnen afsnijden.
- Zandbak met drainage-systeem voor de bepaling van de water-release-curve bij pF 1,0; 1,5; 2,0.

lengte x wijdte x hoogte = 60 x 30 x 35 cm. Gevuld met ca 20 cm zand. (Blokzijl-zand). Het zand moet zijn bedekt met nylondoek.

De uitlaat van de bak is verbonden met een fles waarmee de waterdruk geregeld kan worden op 7,5; 29,1 en 97,5 cm, gerekend vanaf de zandoppervlakte.

De zandbak kan vochtdicht worden afgesloten.

Monsterconditie

Het substraat wordt goed gehomogeniseerd door deze zorgvuldig te mengen in de uitdampbakken, zonder zeven of malen. Slechts brokken groter dan 2 cm worden kapotgemaakt.

Het vochtgehalte uitgedrukt in gr/100 gr stoofdroog materiaal dient tenminste 1,2 x % organische stof te bedragen, teneinde onvolledige verzadiging door moeilijke bevochtiging te voorkomen.

Wanneer het vochtgehalte lager is, deze brengen op tenminste 1,4 x % organische stof en het monster 24 uur bewaren in een vochtdicht afgesloten plastic zak.

Procedure met mechanisch samendrukken

a. Referentie-methode:

Bevestig met behulp van $\frac{1}{2}$ cm brede rubber band (elastiekje) een nylon doek of ander niet-corroderend materiaal, aan een metalen cylinder, wegens Agram. Bevestig met behulp van 3 cm brede rubber band een tweede cylinder aan het open eind van de eerste cylinder. De cylinderset wordt gelijkmatig gevuld met substraat welke dan wordt samengedrukt met 100 gr/cm².

De set wordt in de zandbak geplaatst en het waterniveau in de bak wordt gebracht op +5cm boven het zandoppervlak.

Na twee dagen wordt het waterniveau gebracht op -97,5cm (=pF 2,0). en de deksel wordt op de bak geplaatst.

Na drie dagen de cylinderset uit de bak nemen, het substraat wordt samengedrukt met 500 gr/cm², de set wordt weer in de zandbak geplaatst, waterniveau gebracht op +5cm.

Na een dat waterniveau op -7,5cm (=pF 1,0) brengen en de bak sluiten met het deksel.

Na twee dagen de cylinderset uit de bak nemen.

De bovenste cylinder wordt zorgvuldig verwijderd en het substraat in de onderste cylinder vlak afgesneden. De cylinder (onderste) wegen tot 0,1 gram (= B gram) en weer in de zandbak zetten.

De bak afsluiten met het deksel en het waterniveau gebracht op -29,1cm (=pF 1,5).

Na drie dagen (bak afgesloten) de culinder wegen (= C gram) en weer in de zandbak plaatsen, waterniveau gebracht op -97,5cm (=pF 2,0).

Na drie dagen (bak afgesloten) de cylinder wegen (= D gram).

Het substraat kwantitatief overbrengen in een petri-schaal of porceleinen schaal (leeg gewicht = E gram).

Vervolgens een nacht drogen bij $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$ en wegen (= F gram).

Berekeningen:

$$\text{volume-gewicht} = \frac{F - E}{V} \times 1.000 \text{ gram/liter}$$

(V = cylindervolume).

$$\text{porie-volume} = V - \frac{F - E}{SW} \times 100\%$$

$$\text{soortelijk gewicht} = \frac{100}{\frac{0}{1,55} + \frac{100 - 0}{2,655}} \quad (0 = \% \text{ organische stof})$$

$$\text{vol.\% water bij pF 1,0} = \frac{B - A - (F - E)}{V} \times 100\%$$

$$\text{vol.\% water bij pF 1,5} = \frac{C - A - (F - E)}{V} \times 100\%$$

$$\text{vol.\% water bij pF 2,0} = \frac{D - A - (F - E)}{V} \times 100\%$$

$$\text{vol.\% lucht bij pFx} = \text{porie-volume-vol.\% water bij pFx.}$$

b. Vereenvoudigde (routine) methode

Met enige ervaring kan het substraat gevoelsmatig op pF 2,0 worden gebracht, waarna de cylinderset met substraat direct kan worden samengedrukt met een druk van 500 gr/cm². De set wordt vervolgens geplaatst in de zandbak en het waterniveau gebracht op +5cm.

Na 24 uur het waterniveau verlagen to -29,1cm (=pF 1,5) en volgehouden gedurende 24 uur. De set wordt van de zandbak genomen, de bovenste cylinder zorgvuldig verwijderd en het materiaal in de onderste cylinder vlak sfgesneden.

Het substraat in de cylinder wordt kwantitatief overgebracht in een petri-schaal of porceleinen schaal (leeg gewicht = E gram) en gewogen: G gram.

Vervolgens 1 nacht gedroogd bij $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$ en teruggewogen: F gram.

Berekeningen

volume-gewicht, porie-volume en soortelijk gewicht als onder

a. Referentie-methode.

$$\text{Vol.\% water (bij pF 1,5)} = \frac{G - F}{V} \times 100\%$$

$$\text{Vol.\% lucht (bij pF 1,5)} = \text{porie-volume-vol.\% water (bij pF 1,5)}.$$

Fysisch onderzoek van substraten, namelijk
volume-gewicht, porie-volume en pF-curven

Apparatuur

- metalen cylinders, hoogte: 49 en 50 mm, inhoud 98 en 100 ml.
- pers en gewicht om de substraten in de cylinders samen te drukken met een druk van 100 respectievelijk 500 gr/cm².
- mes om het materiaal in de cylinder vlak te kunnen afsnijden.
- Zandbak met dra nage-systeem. De uitlaat van de bak is verbonden met een fles waarmee de waterdruk geregeld kan worden op -7,5; -29,1; en -97,5 cm gerekend vanaf de zandoppervlakte. De zandbak kan vochtdicht worden afgesloten; de 20 cm hoge zandlaag is bedekt met nylon doek.
- stoof, instelbaar op $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$
- uitdampbakken (PVC)
- petri-schalen of porceleinen schalen met bekend gewicht.
- waterstraalpomp + rubber vacuumslang.
- waterpas
- lineaal
- nylandoek om de zandlaag in de bak af te dekken.
- petri-schaal, gevuld met water om de relatieve vochtigheid in de bak constant te houden.
- nylandoekjes + elastiekjes.
- 3 cm brede rubberband (bijvoorbeeld fietsband)
- houten valinstallatie, ingesteld op 5 cm hoogte.

Analyse-materiaal

vochtige, gehomogeniseerde grond

Monsterconditie

Het substraat wordt goed gehomogeniseerd door deze zorgvuldig te "mixen" in de uitdampbakken, zonder zeven of malen. Slechts brokken groter dan 2 cm, worden kapot gemaakt.

Het vochtgehalte uitgedrukt in gr/100 gr stoofdroog materiaal dient tenminste 1,2 x % organische stof te bedragen.

Wanneer het vochtgehalte lager is, deze brengen op tenminste 1,4 x % organische stof en het monster 24 uur bewaren in een vochtdicht afgesloten plastic zak.

Uitvoering van de analyse

a) Referentie-methode met mechanisch samendrukken

Bevestig met behulp van een elastiek een nylon doek aan een metalen cylinder (zonder gepolijsterand). Wegen tot 0,1 gr nauwkeurig: A gram. Bevestig met behulp van een 3 cm brede rubberband een tweede cylinder (zonder gepolijste rand) aan het open eind van de eerste cylinder.

De cylinderset wordt nu gelijkmatig gevuld met substraat op de volgende wijze:

Vul de set in 10 gelijke porties. Na elke toevoeging de set 5x laten vallen vanaf 5 cm hoogte op een houten ondergrond. Op deze wijze voortgaan tot de set geheel is gevuld met substraat. Vervolgens nogmaals 5x laten vallen vanaf 5 cm hoogte op de houten ondergrond. Als het substraat verzakt dan weer vullen tot de rand echter nu zonder de set te laten vallen.

Het substraat wordt nu samengedrukt met een druk van 100 gr/cm² (zonder gewicht) met behulp van de pers.

De set wordt vervolgens in de zandbak geplaatst waarna men langzaam water van onderop (met behulp van de flesopstand pF 1,0) laat komen tot een waterniveau van +5cm is bereikt (boven het zandoppervlak). Na 2 dagen een onderdruk aanleggen van -97,5cm (=pF 2,0) en het deksel op de bak plaatsen, zodat deze goed is afgesloten.

Na 3 dagen set uit de bak nemen en samendrukken met 500 gr/cm² (met gewicht); de set weer in de zandbak plaatsen; waterniveau op +5cm brengen. Na 1 dag een onderdruk aanleggen van -7,5cm (= pF 1,0) en de bak sluiten met het deksel.

Na 2 dagen set uit de bak nemen. De bovenste cylinder wordt zorgvuldig verwijderd en het substraat in de onderste cylinder afgesneden.

De onderste cylinder wegen (= B gram) en weer in de bak plaatsen. Bak afsluiten en een onderdruk aanleggen van -29,1 cm (=pF 1,5).

Na 3 dagen de cylinder wegen (= C gram) en weer in de bak plaatsen; onderdruk aanleggen van -97,5cm (=pF 2,0).

Na 3 dagen (bak afgesloten) de cylinder wegen (= d gram).

Het substraat kwantitatief overbrengen in een petri-schaal of porceleinen schaal (leeg gewicht = E gram). Vervolgens 1 nacht drogen bij $015 \pm 3^{\circ}\text{C}$ en wegen (= F gram).

(Men kan nu ook direct organische stof bepalen door nog 2 uur te gloeien bij 600°C -moffeloven-. Hiervoor kunnen alleen porceleinen schalen worden gebruikt.).

b) Vereenvoudigde (routine)methode met mechanisch samendrukken

Werkwijze als bij referentie-methode echter zonder wegen van de lege cylinder.

De verzadigingstijd is nu 24 uur.

Substraten op pF 2,0 brengen en samendrukken met 500 gr/cm².

(de onderdruk van -97,5cm water 24 uur volhouden).

Set weer in de bak plaatsen en waterniveau brengen op +5cm boven het zandoppervlak.

Na 24 uur een onderdruk aanleggen van -29,1 cm (=pF 1,5)

Na 24 uur set uit de bak nemen; de bovenste cylinder zorgvuldig verwijderen en het materiaal in de onderste culinder vlak afsnijden.

Het materiaal uit de onderste cylinder kwantitatief overbrengen in een petri-schaal of porceleinen schaal (leeg gewicht = E gram) en gewogen: G gram.

Vervolgens 1 nacht drogen bij 105 ± 3°C terugwegen: F gram.

c) Referentie-methode zonder mechanisch samendrukken + vereenvoudigde (routine)-methode zonder mechanisch samendrukken

Werkwijze zoals bij de methoden met mechanisch samendrukken.

Er behoeft nu echter niet te worden samengedrukt hetgeen inhoudt dat de substraten niet eerst op pF 2,0 hoeven worden gebracht.

Na verzadigen van de monsters kan nu direct de gewenste pF worden ingesteld.

Het "verzadigen" dient als volgt te gebeuren:

De set wordt in de zandbak geplaatst waarna men van onderop met behulp van de fles-flesopstand pF 1,0 water laat komen. Het substraat mag bij het verzadigen niet boven de top van de bovenste cylinder uitstijgen of gaan "drijven". Laat water opkomen tot dat het water- en substraatoppervlakte op gelijke hoogte zijn.

Berekening van de uitkomsten

volume-gewicht = $\frac{F - E}{V}$ gram/liter (V = cylindervolume)

porie-volume = $100 - \frac{\text{volume-gewicht}}{10 \times \text{soortelijk gewicht}}$ %

soortelijk gewicht (van de droge stof) = $\frac{1}{0,3774 + 0,0026780}$ gr/ml

(0 = % organische stof van de droge stof).

Alleen voor referentie-methoden (zowel zonder als met mechanisch
samendrukken)

$$\text{vol.\% water bij pF 1,0} = \frac{B - A - (F-E)}{V} \times 100\%$$

$$\text{vol.\% water bij pF 1,5} = \frac{C - A - (F-E)}{V} \times 100 \%$$

$$\text{vol.\% water bij pF 2,0} = \frac{D - A - (F-E)}{V} \times 100\%$$

Voor alle methoden

vol.% lucht bij pFx = porie-volume-vol.% water bij pFx %

A-cijfer bij pFx = $\frac{\text{vol.\% water bij pFx}}{\text{volume-gewicht}} \times 1000 \text{ gr/100 gr.}$

Behandeling van de apparatuur.

zandbak

- 1) Voor elk gebruik de bak, ontluichten. Dit dient als volgt te gebeuren:
 - a. Eerst het waterniveau in de bak omhoog brengen met behulp van de fles (fles op stand 1,0) tot bijvoorbeeld +10cm.
 - b. Vervolgens de waterstraalpomp met behulp van vacuumslang aansluiten op de bak. (slang d). Kraan A en B open, kraan C dicht. Nu langzaam aan de bak "trekken" zodat (eventuele) luchtbellen langzaam "wegtrekken".
(als de waterstraalpomp hard zuigt, bestaat kans op onderdruk in de bak, waardoor het water gaat koken en men altijd luchtbellen blijft zien).
Het "ontluichten" volhouden totdat nog slechts zeer weinig luchtbellen te voorschijn komen (bij constante zuigkracht).
 - c. Onderwijl het waterniveau op ca +10cm houden (water kan nu van bovenaf worden toegevoegd).
2. Vervolgens de zandlaag als volgt "gladstrijken":
waterniveau van +10cm naar ca +0,5 - +1,0cm brengen (met behulp van waterstraalpomp). Nu kan met behulp van een lineaal de zandlaag worden gladgestreken.
3. Zandlaag droog laten vallen en controleren op waterpas met behulp van de waterpas.
4. Het water nu weer langzaam laten opkomen met behulp van de fles (fles op stand pF 1,0) en op ca 5cm brengen.
Nylondoek aanbrengen; petri-schaal in de bak plaatsen.

pers

Zuiger goed schoon houden daar anders te veel wrijving ontstaat met de cilinderwand.

Toelichting op de analyse-methodena) Monsterconditie

Het vochtgehalte (uitgedrukt als A-cijfer) van de monsters moet tenminste 1,2 x % organische stof (van de droge stof) bedragen, om onvolledige verzadiging door moeilijke bevochtiging te voorkomen.

Het brengen op het juiste vochtgehalte (als dit te laag is) kan met de volgende formule worden geschat: $X = \frac{M(1,40 - A)}{100 + A}$ waarin:

X = ml of g minimaal toe te voegen water.

O = % organische stof; M = aantal g materiaal met A-cijfer A g/100 g.

Het monster blijft nu nog 24 uur in een vochtdicht afgesloten plastic zak om volledig te kunnen accomoderen.

b) pF-bak

In de bak wordt tijdens het aanleggen en volhouden van de onderdruk een petri-schaal gevuld met water geplaatst om de relatieve vochtigheid in de bak zoveel mogelijk constant te houden, en dus indrogen van de bovenkant van het materiaal in de cylinder(set) tegen te gaan.

Het evenwicht wordt meestal binnen 24 uur bereikt. Daarom wordt bij de routine-methode de onderdruk, overeenkomende met $pF = 1,5$ niet langer dan 24 uur volgehouden.

Bij de routine-methode wordt speciaal $pF = 1,5$ bepaald, daar dit de vochttoestand van de grond is, waarbij de planten in de praktijk moeten groeien.

Addendum to the paper of O. Verdonck

Summary of results obtained by the Institute (IB) for Soil
Fertility - Haren (NL)

H. van Dijk

Data on the precision of the methods and on the differences in results obtained by the different procedures are given in the annexed table.

4.1.a. = reference method with compressio 4.1.b.=simplified procedure
4.2.a. = reference method without compression, 4.2.b.=simplified procedure
All four modifications were tested on nine samples, in duplicate.

Conclusions:

1. Although, as expected, the analytical error of the simplified procedures is larger than when applying the reference methods, the precision is still satisfactory.
2. Bulk density and pore volume are practically the same whether determined according to 4.1.a. or 4.1.b. The volume percentage of water at pF 1,5 is slightly lower when applying 4.1.b. and, consequently, that of air somewhat higher. Apparently, the filling of the cylinders can be done as described in 4.1.b., but the time taken for saturation in 4.1.b. (24 hours) is somewhat short.
3. Bulk density, pore volume, vol.% of water and of air at pF 1,5 are significantly different when procedure 4.2.a. is shortened as done in 4.2.b. Here, apparently also the settling during drainage is less. The number of samples investigated is too small to establish whether it is allowed to apply a fixed correction-factor to obtain the "reference values" from those obtained with the shortened procedure.
4. As expected, the results obtained with compression (4.1.a.) are significantly different from those obtained without compression (4.1.b.). Only when more samples are analysed can it be established whether there is a constant relation or not.

Analytical error of the different determinations; t-test of the difference between procedures

Internationaal

Uitwisselingsonderzoek

augustus - september 1977

IB

		procedure				t(pairs)		
		4.1.a.	4.1.b.	4.2.a.	4.2.b.	$\frac{4.1.a.}{4.2.b.}$	$\frac{4.2.a.}{4.2.b.}$	$\frac{4.1.a.}{4.2.a.}$
Bulk dens.	Mean	231	232	201	219	0,208	4,307**	6,301**
	S _{an}	3.2	6.6	3.8	7.7			
	V	1.4	2.8	1.9	3.5			
Pore vol.	Mean	88.0	87.9	89.5	88.6	0.547	4.413***	6.120**
	S _{an}	0.2	0.4	0.2	0.4			
	V	0.2	0.4	0.2	0.5			
Water pF 1,0	Mean	73.7		68.3				2.830*
	S _{an}	0.6		0.5				
	V	0.9		0.7				
1.5	Mean	57.7	55.9	49.1	51.5	2.877**	3.780**	7.728**
	S _{an}	0.4	0.6	0.5	0.6			
	V	0.7	1.1	1.1	1.2			
2.0	Mean	48.0		40.7				7.115**
	S _{an}	0.4		0.4				
	V	0.8		1.1				
Air pF 1.0	Mean	14.2		21.2				3.577**
	S _{an}	0.7		0.6				
	V	5.1		2.7				
1.5	Mean	30.3	32.0	40.4	37.1	2.255	4.076**	7.713**
	S _{an}	0.4	0.5	0.7	0.7			
	V	1.4	1.7	1.7	1.2			
2.0	Mean	40.1		48.9				7.129**
	S _{an}	0.4		0.6				
	V	0.9		1.2				

Analytical error $S_{an} = \frac{\sum d^2}{2N}$; d = difference between duplicates, N = 9

V = coefficient of variation = S_{an} in % of Mean

$t_{(pairs)} = \frac{\bar{d}-0}{S_{\bar{d}}}$; \bar{d} = average difference between pairs

$S_{\bar{d}}$ = standard deviation of average difference

Fysisch onderzoek

pF etc.

Uitwisseling met IB

januari 1977

- met mechanisch samendrukken
- referentie-methode (ref.)
- routine-methode (rou.)

Merk	Gew.% vocht bij inzetten		A-cijfer bij inzetten		organische stof v/d droge stof		sg v/d droge stof		volume- gewicht (gr/ltr)		porien- volume (%)		vol.% H2O		vol.% H2O		vol.% H2O		A-cijfer		A-cijfer		A-cijfer		vol.% lucht		vol.% lucht		vol.% lucht	
	IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW
H1 ref. rou.	64,5	65,3	182	188	70,2	69,8	1,77		261	238	85,3	86,6	78,4	79,5	60,9	59,0	50,2	51,0	300	334	233	248	193	214	6,9	7,1	24,4	27,6	35,1	35,6
H2 ref. rou.	70,3	71,0	237	245	79,4	80,3	1,68		260	239	85,4	86,4			59,7	54,2			230	227	230	227			25,3	32,2				
H3 ref. rou.	69,7	69,8	230	231	78,3	76,5	1,71		203	174	88,0	89,6	80,7	85,2	64,4	60,9	52,3	50,0	398	490	317	350	258	287	7,3	4,4	23,6	28,7	35,7	39,6
H4 ref. rou.	63,0	63,9	170	177	64,6	67,9	1,78		184	170	89,2	89,8			58,2	53,9			315	317	315	317			31,0	35,9				
H5 ref. rou.	61,5	61,7	160	161	54,3	52,3	1,92		196	176	88,6	89,6	82,2	82,9	63,6	62,5	50,3	50,8	418	471	324	355	256	288	6,4	6,7	25,0	27,1	38,3	38,8
P1 ref. rou.	64,3	34,3	180	52	61,8	70,7	1,76		187	178	89,2	89,6			59,2	54,6			316	307	316	307			30,0	35,0				
P2 ref. rou.	61,5	61,2	160	158	62,8	62,7	1,83		256	236	86,0	86,7	78,5	82,6	62,9	62,3	49,5	51,4	307	350	246	264	194	218	7,5	4,1	23,1	24,4	36,5	35,3
P3 ref. rou.	67,2	67,0	205	203	64,4	63,1	1,83		240	224	86,8	87,5			58,3	51,7			242	231	242	231			28,5	35,8				
P4 ref. rou.	63,1	63,0	171	170	66,0	68,6	1,78		282	249	85,6	87,0	79,2	83,3	62,7	59,6	49,9	47,0	281	334	222	239	177	189	6,4	3,7	22,9	27,4	35,7	40,0
R1 ref. rou.	56,9	56,6	132	135	62,0	62,8	1,83		268	248	86,4	87,1			58,5	53,1			219	214	219	214			27,9	34,0				
R2 ref. rou.	63,6	63,6	175	170	63,8	62,9	1,83		185	156	90,0	91,2	77,0	70,6	60,2	47,4	42,4	34,5	416	452	325	304	229	221	13,0	20,6	29,8	43,8	47,6	56,7
R3 ref. rou.	57,6	56,9	136	132	58,6	60,3	1,85		220	208	88,2	88,6	69,0	81,9	58,7	55,1	46,1	44,1	318	394	292	299			35,3	55,3				
m ref. rou.	63,6	61,2	178	168	65,5	66,5			220	212	88,2	88,5			57,4	49,0			262	231	262	231			30,8	39,5				
									230	218	87,6	88,1	71,3	84,4	59,9	60,1	50,1	51,0	309	387	260	276	217	234	16,3	3,7	27,7	28,0	37,5	37,1
									237	202	87,2	89,1			61,0	51,4			257	254	257	254			26,2	37,7				
									235	218	87,2	87,7	79,5	83,7	61,2	61,2	47,2	49,8	338	384	260	281	201	228	7,7	4,0	26,0	26,5	44,0	37,9
									244	215	86,7	87,9			62,0	52,8			258	246	258	246			23,9	35,1				
									232	214	88,1	88,2	77,8	81,7	58,6	59,3	42,8	50,0	349	382	263	277	192	234	10,3	6,5	29,5	28,9	45,3	38,2
									234	198	87,6	89,3			58,3	50,5			250	255	250	255			29,3	38,8				
									242	214	87,2	88,2	77,4	81,2	60,9	60,5	48,0	50,7	323	379	254	283	200	237	9,8	7,0	26,3	27,7	39,2	37,5
									252	210	86,5	88,2			62,5	53,3			248	254	248	254			24,0	34,9				
									250	222	87,1	88,0	77,4	81,4	58,8	59,3	44,0	49,7	310	367	236	267	177	224	9,7	6,6	28,3	28,7	42,9	38,3
									256	222	86,8	88,0			58,7	51,9			224	234	224	234			28,1	36,1				
									233	210	87,4	88,2	77,4	81,5	61,1	58,9	47,7	48,3	339	394	267	284	209	232	10,0	6,8	26,3	29,4	39,7	40,0
									230	204	87,5	88,7			59,1	51,2			259	256	259	256			28,4	37,5				

(m = rekenkundig gemiddelde)

Fysisch onderzoek

pF etc.

uitwisseling met IB

(internationaal uitwisselingsonderzoek)

augustus - september 1977

- met mechanisch samendrukken (4.1.)
- zonder mechanisch samendrukken (4.2.)
- referentie-meth de (a)
- routine-methode (b)

lab.nr.	merk	% vocht bij inzetten		A-cijfer bij inzetten		% organische stof		methode	volume-Gewicht		porie-volume-%		vol.% water bij pF		vol.% lucht bij pF		A-cijfer										
		IB	NW	IB	NW	IB	NW		IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW							
BM37149	G1	76,8 77,0	332 340 336	82,8 83,2 84,4 83,2	4.1.a.	145	151	91,3	90,9	82,8	85,4	61,4	62,5	46,4	49,1	8,5	5,5	571	566	423	414	320	32				
						143	144	91,4	91,3	82,2	83,3	62,4	61,0	46,9	47,8	8,7	8,0	29,9	28,4	44,9	41,8	578	579	436	424	328	33
						144	147	91,4	91,1	82,8	84,4	61,9	61,8	46,7	48,4	8,6	6,8	29,5	29,4	44,7	42,6	575	572	430	419	324	32
						140	147	91,6	91,2			59,4	57,6					32,2	33,5					424	392		
				4.1.b.	140	145	91,6	91,3			59,3	58,6					32,3	32,7			424	404					
					140	146	91,6	91,2			59,4	58,1					32,2	33,1			424	398					
					125	113	92,5	93,2	80,7	70,3	53,5	48,9	40,5	38,9	11,8	22,9	39,0	44,3	52,0	54,3	646	621	428	431	324	34	
					125	113	92,5	93,2	80,3	67,6	53,9	48,7	40,7	38,9	12,2	35,5	38,6	44,5	51,8	54,3	642	597	431	430	326	34	
				4.2.a.	129	114	92,2	93,1	80,5		53,7		40,6		12,0		38,8		644		430	430	325				
					129	114	92,2	93,1			53,3	51,0					38,9	42,1					413	447			
					126	119	92,4	92,8			52,2	55,9					40,2	36,9					414	468			
					128		92,3				52,8						39,5						414				
BM37150	G2	67,6 66,8 67,2	209 201 206	94,9 94,4 94,8 94,6	4.1.a.	134	129	91,5	91,9	77,7	79,1	57,5	54,9	43,4	44,8	13,8	12,8	580	615	429	427	324	34				
						133	124	91,6	92,1	77,4	80,4	52,2	53,1	43,1	41,6	14,2	11,7	34,4	39,0	48,5	50,5	582	646	430	426	324	33
						134	126	91,6	92,0	77,6	79,8	57,4	54,0	43,3	43,2	14,0	12,2	34,2	38,0	48,3	48,8	581	630	430	426	324	34
						137	128	91,3	91,9			56,7	52,7					34,6	39,2					414	412		
				4.1.b.	139	130	91,2	91,8			52,8	53,2					33,4	38,6			416	410					
					138	129	91,2	91,8			57,2	52,9					34,0	38,9					415	411			
					118	101	92,5	93,6	75,5	74,4	51,1	45,0	40,2	40,5	17,0	19,2	41,4	48,6	52,3	53,1	640	786	433	446	341	40	
					120	100	92,4	93,7	75,7	72,4	50,8	42,7	39,7	38,5	16,8	21,3	41,7	51,0	52,8	55,2	631	724	423	427	331	38	
				4.2.a.	119		92,5		75,6		51,0		40,0		16,9		41,5		635		428		336				
					122	101	92,3	93,6			51,7	44,9					40,6	48,7					424	445			
					125	100	92,1	93,7			51,4	42,9					40,7	50,8					411	429			
					124		92,2				51,6						40,6						418				
BM37151	G3	59,2 58,0 58,6	145 138 142	59,9 58,0 58,2 59,0	4.1.a.	244	224	87,0	88,0	73,6	58,4	47,8	42,2	38,4	35,5	13,4	29,6	302	261	196	189	157	15				
						239	230	87,3	87,7	71,3	59,3	47,4	43,7	37,9	36,6	16,0	28,4	39,9	44,0	49,4	51,1	298	258	198	190	159	15
						242	227	87,2	87,8	72,5	58,8	47,6	43,0	38,2	36,0	14,7	29,0	39,6	44,9	49,9	51,8	300	260	197	190	158	15
						246	250	86,9	86,6			46,4	40,6					40,5	46,0					189	162		
				4.1.b.	238	222	87,3	88,1			45,7	42,0					41,6	46,1			192	189					
					242	236	87,1	87,4			46,1	41,3					41,0	46,0					190	176			

lab.nr.	merk	% vocht bij inzetten		A-cijfer bij inzetten		% organische stof		methode	volume- Gewicht		porie-volume (%)		vol.% water bij pF		vol.% lucht bij pF		A-cijfer bij pF		IB NW	IB NW											
		IB NW	NW	IB NW	NW	IB NW	NW		IB NW	NW	IB NW	NW	IB NW	NW	IB NW	NW	IB NW	NW			IB NW	NW									
BM37151	G3	59,2 58,0 58,6	145 138 142	59,9 58,0 58,2	4.2.a.	207	180	89,0	90,4	56,8	50,2	39,3	35,7	31,7	30,1	32,2	40,2	49,7	54,7	57,3	60,3	274	280	190	199	153	1				
						216	182	88,5	90,3	58,0	49,0	40,5	35,0	32,7	32,9	30,5	41,3	48,0	55,3	55,8	57,4	268	270	188	193	151	1				
						212	181	88,8	90,3	57,4	49,6	39,9	35,4	32,2	31,5	31,4	40,8	48,9	55,0	56,6	58,9	271	275	189	196	152	1				
						230	179	87,8	90,4	43,5	35,4	44,3		55,0									189	198							
						238	172	87,3	90,8	44,1	34,3	43,2		56,5									185	192							
		234	176	87,6	90,6	43,8	34,8	43,8		55,8								187	198												
BM37152	G4	65,9 65,7 65,8	193 191 192	57,7 55,0 56,6	4.1.a.	268	262	85,8	86,2	57,9	58,0	47,5	48,9	43,0	43,9	27,9	28,2	38,3	37,3	42,8	42,3	216	221	177	186	160	1				
						263	274	86,1	85,6	57,1	58,4	47,1	49,0	42,9	43,7	29,0	36,6	43,2	41,9	38,7	37,0	43,0	42,1	217	214	179	179	163	1		
						266	268	86,0	85,9	57,5	58,2	47,3	49,0	43,0	43,8	28,5	27,7	38,8	38,9	43,0	42,1	178	182	160	187	162	1				
						288	255	84,8	86,6	46,0	47,6	38,1	37,6	38,4	38,3	47,1	53,2	42,5	48,4	46,8	55,5	42,1	52,4	46,9	54,4	223	237	176	194	158	1
						265	253	86,0	86,7	56,3	49,7	44,3	40,5	39,7	35,7	30,5	39,2	42,1	52,4	42,3	50,4	37,7	53,1	46,1	54,4	226	236	178	193	159	1
		276	254	85,4	86,6	56,3	49,7	44,3	40,5	39,7	35,7	30,5	39,2	42,1	52,4	42,3	50,4	37,7	53,1	46,1	54,4	226	236	178	193	159	1				
					4.1.b.	249	210	86,8	88,9	56,3	49,7	44,3	40,5	39,7	35,7	30,5	39,2	42,1	52,4	42,3	50,4	37,7	53,1	46,1	54,4	226	236	178	193	159	1
						252	201	86,5	89,2	55,9	45,6	44,4	37,5	39,2	34,4	30,6	44,3	42,1	52,4	42,3	50,4	37,7	53,1	46,1	54,4	223	237	176	194	158	1
						252	201	86,5	89,4	56,1	47,6	44,3	39,0	39,7	35,0	30,5	41,8	42,3	50,4	37,7	53,1	46,1	54,4	223	237	176	194	158	1		
						273	192	85,6	89,9	47,9	36,8	46,4	32,2	38,8	52,8	38,2	52,9	37,7	53,1	46,1	54,4	223	237	176	194	158	1				
						279	190	85,2	90,0	47,2	37,0	46,4	32,2	38,8	52,8	38,2	52,9	37,7	53,1	46,1	54,4	223	237	176	194	158	1				
		276	191	85,4	90,0	47,2	37,0	46,4	32,2	38,8	52,8	38,2	52,9	37,7	53,1	46,1	54,4	223	237	176	194	158	1								
BM37153	G5	67,3 66,4 66,4	206 198 198	59,2 53,0 60,0	4.1.a.	305	284	83,6	84,6	62,6	66,7	56,5	57,8	52,7	52,6	21,0	17,9	27,1	26,8	30,9	32,0	205	235	185	204	173					
						197	288	84,0	84,4	62,1	65,4	57,3	57,0	53,8	51,7	21,9	19,0	26,7	27,4	30,2	32,7	209	227	193	198	181					
						301	286	83,8	84,5	62,4	66,0	56,9	57,4	53,2	52,2	21,4	18,4	26,9	27,1	30,6	32,4	207	231	189	201	177					
						318	270	82,9	85,3	58,6	56,9	58,6	56,9	24,3	28,4							184	219								
						314	289	83,1	84,3	57,6	55,1	57,6	55,1	25,5	29,2							183	191								
		316	280	83,0	84,8	58,1	56,0	57,6	55,1	25,5	29,2						184	200													
					4.2.a.	280	239	84,9	87,0	59,7	62,9	51,4	53,3	46,9	47,9	25,2	24,2	33,5	33,8	38,0	39,2	213	263	184	223	168					
						274	232	85,3	87,4	58,6	61,6	50,5	51,9	46,2	47,1	26,7	25,8	34,8	35,5	39,1	40,3	214	266	184	224	169					
						277	235	85,1	87,2	59,1	62,2	51,0	52,6	46,6	47,5	26,0	25,0	34,1	34,6	38,5	39,7	214	265	184	224	168					
						294	233	84,2	87,4	54,3	48,8	54,3	48,8	29,9	38,6							184,7	210								
						320	235	82,8	87,2	54,0	48,9	54,0	48,9	28,8	38,5							169	208								
		307	234	83,5	87,3	54,2	48,8	54,2	48,8	29,3	38,5							177	209												

lab.nr.	merk	% vocht bij inzetten		A-cijfer bij inzetten		% organische stof		methode	volume-gewicht		porie-gewicht(%)		vol.% water bij pF		vol.% lucht bij pF		A-cijfer bij pF		A-cijfer bij pF								
		IB	NW	IB	NW	IB	NW		IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW	IB	NW					
BM37154	G6	4,8	5	5	2,8	4.1.a.	271	212	90,2	91,8	74,4	70,7	62,2	60,4	56,9	55,4	15,8	21,1	28,0	31,4	274	333	230	285	210	261	
		4,2	5	5	2,6	4.1.a.	267	213	90,3	91,8	75,0	71,4	61,6	59,2	56,4	54,8	15,3	20,4	28,7	31,9	281	335	231	281	211	256	
		4,8	5	5	2,7	4.1.b.	269	213	90,3	91,8	74,7	71,0	61,9	60,2	56,7	55,1	15,6	20,8	28,4	31,6	278	334	230	283	211	259	
							257	207	90,7	92,0			57,2	57,6			33,5	34,5			223	278					
							258	218	90,2	91,6			57,2	52,1			33,0	34,5			224	262					
							258	213	90,7	91,8			57,4	57,3			33,3	34,5			223	270					
							238	147	91,4	94,4	60,1	52,2	50,3	44,9	45,8	42,1	31,3	42,1	41,1	49,4	252	356	211	306	192	287	
							239	146	91,3	94,4	60,4	51,7	50,6	45,4	46,1	42,4	30,9	42,7	40,7	49,0	253	355	211	305	193	291	
							238	146	91,4	94,4	60,3	52,0	50,5	45,2	46,0	42,3	31,1	42,4	40,9	49,2	253	355	212	308	193	289	
							244	141	91,2	94,6			50,9	44,2			40,3	50,4			209	314					
							245	145	91,1	94,4			51,8	46,0			39,3	48,4			211	318					
							244	143	91,2	94,5			51,4	45,1			39,8	49,4			210	316					
BM37155	N1	65,2	187	187	58,4	4.1.a.	251	242	86,5	87,1	79,2	82,1	64,0	60,6	51,6	49,7	7,3	5,0	22,5	26,5	316	340	255	251	206	206	
		64,8	184	184	58,4	4.1.a.	253	240	86,4	87,2	78,8	81,1	64,6	59,2	52,2	48,8	7,6	6,1	21,8	28,0	312	338	255	247	206	203	
		65,0	186	186	58,4	4.1.b.	252	241	86,4	87,2	79,0	81,6	64,3	59,9	51,9	49,2	7,4	5,6	22,1	27,2	314	339	255	249	206	204	
							253	241	86,4	87,1			62,8	57,1			23,6	30,0			248	237					
							250	241	86,6	87,1			62,6	52,4			24,0	29,7			250	238					
							252	241	86,5	87,1			62,7	57,3			23,8	29,8			249	238					
							210	195	88,7	89,6	79,2	76,7	54,9	50,3	44,0	42,4	9,5	12,8	33,8	39,3	377	394	261	258	210	218	
							215	202	88,4	89,2	79,1	80,8	55,3	52,4	44,6	43,8	9,3	8,4	33,1	36,8	368	400	257	259	207	217	
							213	198	88,6	89,4	79,2	78,8	55,1	51,3	44,3	43,1	9,4	10,6	33,5	38,0	372	397	259	259	208	217	
							230	185	87,6	90,1			57,2	47,3			30,4	42,8			249	256					
BM37156							225	194	87,2	89,6			56,2	49,7			31,2	32,9			252	256					
							228	189	87,8	89,9			57,0	48,5			30,8	41,4			250	256					
																									</		

[illegible]



PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS
ZUIDWEG 38 - NAALDWIJK

Bijlage 7

P. v. Dijk

(Verzoeken bij beantwoording datum en kenmerk van dit schrijven te vermelden)

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid
t.a.v. de heer Dr. H. van Dijk
Oosterweg 92
HAREN (Gr.)

Telefoon: 01740-26541*
o: 293110
k: RABO-bank, Naaldwijk
kgironr. 34.36.08.006

Uw kenmerk

Uw brief van

Ons kenmerk 4381/GB/76

Onderwerp Fysisch onderzoek Potgrond

Naaldwijk, 15 december 1976

Geachte heer van Dijk

Zoals afgesproken op de R.H.P. vergadering in Wageningen doen wij

U bij deze 12 potgrondmonsters toekomen voor fysisch onderzoek.

lab nr	merk	type	
36749	H 1	Handelspotgrond	Akkerman
50	H 2	"	E.G.O. nr. 1
51	H 3	"	Hako
52	H 4	"	N.D.T.
53	H 5	"	Primasta
54	P 1	S.T. 400 + 5 % zand	
55	P 2	60 % tuinturf, 40 % S.T. 400 + 5% zand	
56	P 3	60 % tuinturf, 40 % freesturf + 5 % zand	
57	P 4	Bonkveen + 5 % zand	
58	R 1	60 % tuinturf, 40 % turfstrooisel + 5 % zand	
59	R 2	50 % tuinturf, 50 % bonkveen + 5 % zand	
60	R 3	1/3 deel tuinturf, 1/3 deel turfstrooisel, 1/3 deel bonkveen + 5 % zand	

De betreffende monsters zullen ook op ons laboratorium worden onderzocht.

Wij danken U bij voorbaat voor Uw medewerking.

De Directeur
voor deze G. Boertje

E. Kooistra
(Ir. E. Kooistra)

Water-/grond-/gewasonderzoek*

Datum: 6-5-77

Inzender

Herkomst

Gewenst onderzoek

C. Lonneveld

Int. Natuurwetenschap

Zie rapport van Dijk. [pF etc] procedure 4-1

e.v. verleg Lonneveld - Breeke.

Alleg. D=ro/ + r.u.

1	Lab.nr.	volgnummer	merk			
1	37149	1	Real A			
2	37150	2	Real B			
3	37151	3	Pine litter			
4	37152	4	Bark compost A			
5	37153	5	Bark compost B			
6	37154	6	Vermiculite			
7	37155	N1	Potting soil white - Black peat			
8	37156	N2	Potting soil white - Sedge peat			
9	37157	N3	Potting soil white - leaf mold			
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

S.v.p. bij water- en gewasonderzoek soort vermelden